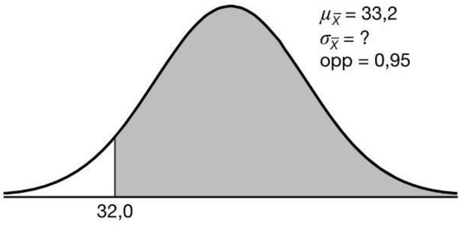
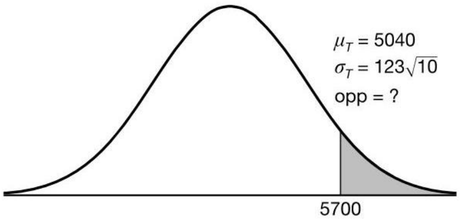
30 Stel hij doet n pindakoeken in een trommel.
$\bar{X}$ is het gemiddelde gewicht van de pindakoeken in een trommel.
$\bar{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\bar{X}} = 33{,}2$ gram en $\sigma_{\bar{X}} = \frac{2{,}1}{\sqrt{n}}$ gram.



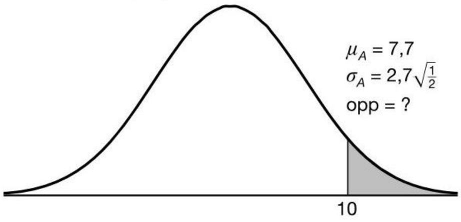
$\text{normalcdf}\left(32.0,\ 10^{99},\ 33.2,\ \frac{2{,}1}{\sqrt{n}}\right) = 0{,}95$
Voer in $y_1 = \text{normalcdf}\left(32.0,\ 10^{99},\ 33.2,\ \frac{2.1}{\sqrt{x}}\right)$ (TI)
of $y_1 = \text{NormCD}\left(32.0,\ 10^{99},\ \frac{2.1}{\sqrt{x}},\ 33.2\right)$ (Casio) en $y_2 = 0{,}95$.
Intersect geeft $x \approx 8{,}3$.
Hij doet minstens 9 pindakoeken in een trommel.

31 **a** 8 minuten en 24 seconden = 504 seconden
2 minuten en 3 seconden = 123 seconden
De bezorgtijd T van 10 adressen is normaal verdeeld met $\mu_T = 10 \cdot 504 = 5040$ seconden en $\sigma_T = \sqrt{10} \cdot 123 = 123\sqrt{10}$ seconden.
Tussen 18:15 uur en 19:50 uur zit 1 uur en 35 minuten, dat is 5700 seconden.



$P(T > 5700) = \text{normalcdf}(5700,\ 10^{99},\ 5040,\ 123\sqrt{10}) \approx 0{,}045$
Dus de gevraagde kans is 0,045.

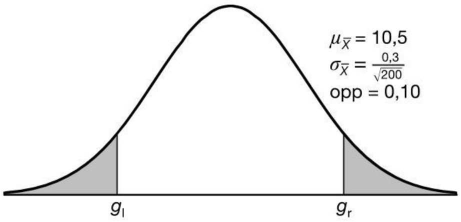
b Het aantal pakjes A dat in een half uur wordt bezorgd is normaal verdeeld met $\mu_A = \frac{15{,}4}{2} = 7{,}7$ en $\sigma_A = 2{,}7\sqrt{\tfrac{1}{2}}$.



Meer dan 9 pakjes, dus 10 of meer.
$P(\text{10 of meer pakjes}) = P(A \geq 9{,}5) = \text{normalcdf}(9.5,\ 10^{99},\ 7.7,\ 2.7\sqrt{\tfrac{1}{2}}) \approx 0{,}173$

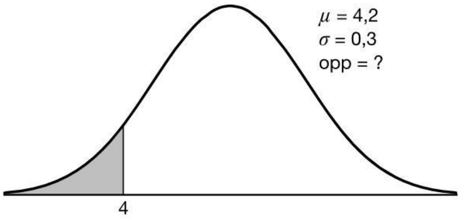
32 **a** X is de tijd in uren die een student per week aan bijbaantjes kwijt is.
H_0: $\mu_X = 10{,}5$, H_1: $\mu_X \neq 10{,}5$ en $\alpha = 0{,}05$.
$\overline{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 10{,}5$ en $\sigma_{\overline{X}} = \dfrac{3{,}2}{\sqrt{60}}$.
De overschrijdingskans van 9,8 is
$P(\overline{X} \leq 9{,}8) = \text{normalcdf}\left(-10^{99}, 9.8, 10.5, \dfrac{3.2}{\sqrt{60}}\right) \approx 0{,}045$.
$P(\overline{X} \leq 9{,}8) > \frac{1}{2}\alpha$, dus H_0 wordt niet verworpen.
Er is geen aanleiding om te twijfelen aan de bewering van het onderzoeksbureau.

b H_0: $\mu_X = 10{,}5$, H_1: $\mu_X \neq 10{,}5$ en $\alpha = 0{,}10$.
$\overline{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 10{,}5$ en $\sigma_{\overline{X}} = \dfrac{3{,}2}{\sqrt{200}}$.
$P(\overline{X} \leq g_l) = 0{,}05$, dus
$g_l = \text{invNorm}\left(0.05, 10.5, \dfrac{3.2}{\sqrt{200}}\right) \approx 10{,}128$.
$P(\overline{X} \leq g_r) = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$, dus
$g_r = \text{invNorm}\left(0.95, 10.5, \dfrac{3.2}{\sqrt{200}}\right) \approx 10{,}872$.
Men zal het onderzoeksbureau gelijk geven
bij steekproefresultaten van 10,13 tot en met 10,87 uur.

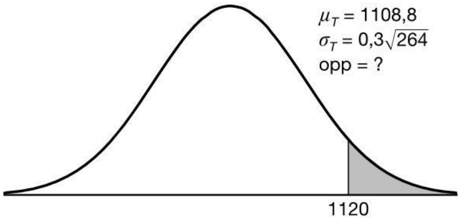


Bladzijde 242

33 **a** X is de inhoud van een zakje in gram.
X is normaal verdeeld met $\mu_X = 4{,}2$ en $\sigma_X = 0{,}3$.
opp = normalcdf(-10^{99}, 4, 4.2, 0.3) = 0,252...
Dus naar verwachting 0,252... × 264 ≈ 67 zakjes.



b De inhoud T van 264 zakjes is normaal verdeeld
met $\mu_T = 264 \cdot 4{,}2 = 1108{,}8$ gram en $\sigma_T = 0{,}3\sqrt{264}$ gram.
$P(T > 1120) = \text{normalcdf}\left(1120, 10^{99}, 1108.8, 0.3\sqrt{264}\right) \approx 0{,}011$

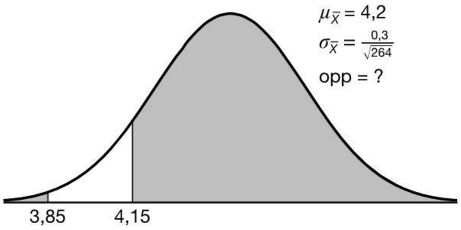


c $\overline{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 4{,}2$ en $\sigma_{\overline{X}} = \dfrac{0{,}3}{\sqrt{264}}$.

opp = $\text{normalcdf}\left(-10^{99}, 3.85, 4.2, \dfrac{0.3}{\sqrt{264}}\right)$

$+ \text{normalcdf}\left(4.15, 10^{99}, 4.2, \dfrac{0.3}{\sqrt{264}}\right) \approx 0{,}997$

Dus van 99,7%.



d Het bruto gewicht B is normaal verdeeld met $\mu_B = 4{,}2 + 1{,}5 = 5{,}7$ gram
en $\sigma_B = \sqrt{0{,}3^2 + 0{,}2^2} = \sqrt{0{,}13}$ gram.
$P(B > 6) = \text{normalcdf}\left(6, 10^{99}, 5.7, \sqrt{0.13}\right) = 0{,}202...$
X = het aantal zakjes dat minimaal 6 gram weegt.
$P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - \text{binomcdf}(30, 0.202..., 4) \approx 0{,}756$

34 X = het aantal medewerkers dat alleenstaand is.
X is binomiaal verdeeld met $n = 40$ en $p = 0{,}16$.
H_0: $p = 0{,}16$, H_1: $p > 0{,}16$ en $\alpha = 0{,}05$.
De overschrijdingskans van 11 is
$P(X \geq 11) = 1 - P(X \leq 10) = 1 - \text{binomcdf}(40, 0.16, 10) \approx 0{,}045$.
$P(X \geq 11) \leq \alpha$, dus verwerp H_0.
De personeelsmedewerker krijgt gelijk.

© Noordhoff Uitgevers bv

35 **a** $P(\text{gratis fles}) = 4! \cdot P(\text{r b g o}) = 4! \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}05 = 0{,}027$

b $P(\text{twee gratis flessen}) = \binom{8}{2} \cdot \binom{6}{2} \cdot \binom{4}{2} \cdot 0{,}5^2 \cdot 0{,}3^2 \cdot 0{,}15^2 \approx 0{,}003$

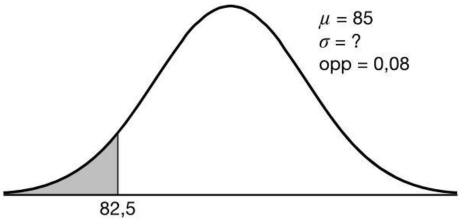
c X = het aantal flessen met een oranje dop.
X is binomiaal verdeeld met $n = 30$ en $p = 0{,}05$.
$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \text{binompdf}(30, 0.05, 0) \approx 0{,}785$

d X = het aantal flessen met een rode dop.
X is binomiaal verdeeld met $n = 100$ en $p = 0{,}50$.
H_0: $p = 0{,}5$, H_1: $p > 0{,}50$ en $\alpha = 0{,}10$.
De overschrijdingskans van 57 is
$P(X \geq 57) = 1 - P(X \leq 56) = 1 - \text{binomcdf}(100, 0.50, 56) \approx 0{,}097$.
$P(X \geq 57) \leq \alpha$, dus H_0 wordt verworpen.
Conclusie: je moet Ronny gelijk geven.

e X = het aantal flessen met een oranje dop.
X is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = 0{,}05$.
H_0: $p = 0{,}05$, H_1: $p < 0{,}05$ en $\alpha = 0{,}10$.
Verwerp H_0 als $X \leq g$.
$P(X \leq g) \leq 0{,}10$
Voer in $y_1 = \text{binomcdf}(200, 0.05, x)$ (TI) of $y_1 = \text{BinomialCD}(x, 200, 0.05)$ (Casio).
Uit de tabel volgt $x = 5$ geeft $y_1 \approx 0{,}062$ en $x = 6$ geeft $y_1 \approx 0{,}124$.
Dus $g = 5$.
Bij minstens 6 oranje doppen wordt de bewering van de fabrikant niet verworpen.

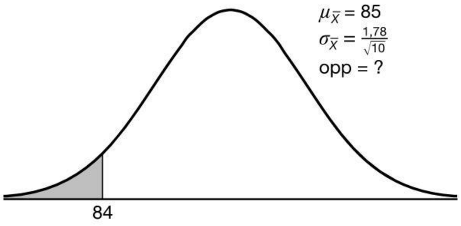
Bladzijde 243

36 **a** $\text{normalcdf}(-10^{99}, 82.5, 85, \sigma) = 0{,}08$
Voer in $y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 82.5, 85, x)$ (TI)
of $y_1 = \text{NormCD}(-10^{99}, 82.5, x, 85)$ (Casio) en $y_2 = 0{,}08$.
Intersect geeft $x \approx 1{,}78$.
Dus $\sigma \approx 1{,}78$ gram.

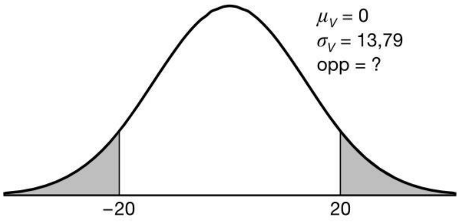


b $\overline{X}$ is het gemiddelde vulgewicht.
$\overline{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 85$ gram en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{1.78}{\sqrt{10}}$ gram.

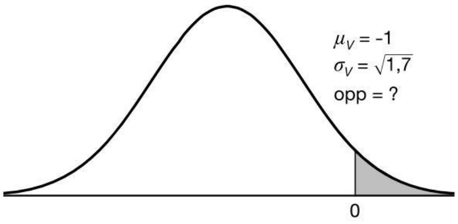
$P(\overline{X} < 84) = \text{normalcdf}\left(-10^{99}, 84, 85, \frac{1.78}{\sqrt{10}}\right) \approx 0{,}038.$



c Y is het totale vulgewicht van een doos.
Y is normaal verdeeld met
$\mu_Y = 30 \cdot 85 = 2550$ gram en $\sigma_Y = \sqrt{30} \cdot 1{,}78 \approx 9{,}75$ gram.
V is het verschil in vulgewicht tussen twee dozen.
V is normaal verdeeld met $\mu_V = \mu_Y - \mu_Y = 0$ en
$\sigma_V = \sqrt{\sigma_Y^2 + \sigma_Y^2} = \sqrt{9{,}75^2 + 9{,}75^2} \approx 13{,}79$ gram.
$P(\text{verschil is minstens 20 gram}) =$
$P(V < -20 \vee V > 20) = 2 \cdot P(V < -20) =$
$2 \cdot \text{normalcdf}(-10^{99}, -20, 0, 13.79) \approx 0{,}147$

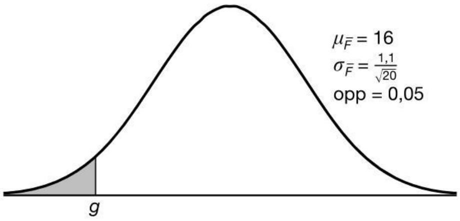


37 **a** D is het aantal gram deeg in een reep.
F is het aantal gram fruitvulling in een reep.
De fruitvulling is zwaarder dan de deeg als $F > D$
ofwel $F - D > 0$, dus $V > 0$ met $V = F - D$.
V is normaal verdeeld met $\mu_V = 16 - 17 = -1$
en $\sigma_V = \sqrt{0{,}7^2 + 1{,}1^2} = \sqrt{1{,}7}$ gram.
$P(V > 0) = \text{normalcdf}(0, 10^{99}, -1, \sqrt{1.7}) \approx 0{,}222$

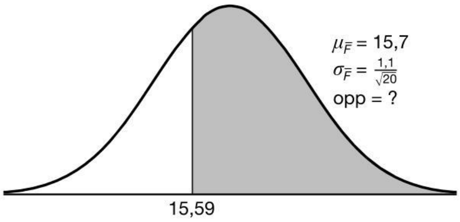


© Noordhoff Uitgevers bv

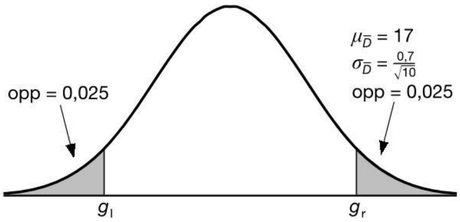
b H_0: $\mu_F = 16$, H_1: $\mu_F < 16$ en $\alpha = 0{,}05$.
$\bar{F}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\bar{F}} = 16$ en $\sigma_{\bar{F}} = \dfrac{1{,}1}{\sqrt{20}}$.
Verwerp H_0 als $\bar{F} \leq g$.
$g = \text{invNorm}\left(0.05,\ 16,\ \dfrac{1.1}{\sqrt{20}}\right) \approx 15{,}5954$
Dus bijstellen als $\bar{F} \leq 15{,}95$ gram.



c Deze kans is
$P(\bar{F} > 15{,}59) = \text{normalcdf}\left(15.59,\ 10^{99},\ 15.7,\ \dfrac{1.1}{\sqrt{20}}\right) \approx 0{,}673.$

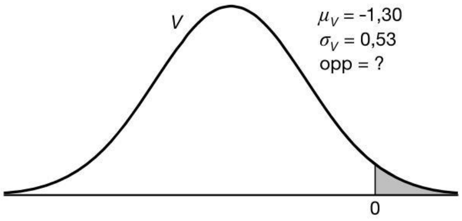


d H_0: $\mu_D = 17$, H_1: $\mu_D \neq 17$ en $\alpha = 0{,}05$.
$\bar{D}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\bar{D}} = 17$ en $\sigma_{\bar{D}} = \dfrac{0{,}7}{\sqrt{10}}$.
Verwerp H_0 als $\bar{D} \leq g_l$ of $\bar{D} \geq g_r$.
$g_l = \text{invNorm}\left(0.025,\ 17,\ \dfrac{0.7}{\sqrt{10}}\right) \approx 16{,}566$
$g_r = \text{invNorm}\left(0.975,\ 17,\ \dfrac{0.7}{\sqrt{10}}\right) \approx 17{,}434$
Dus bijstellen als $\bar{D} \leq 16{,}56$ of als $\bar{D} \geq 17{,}44$.

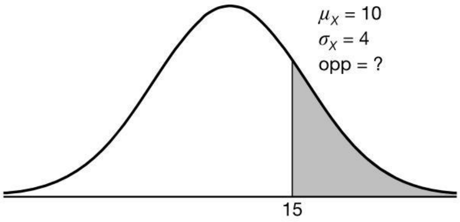


Bladzijde 244

38 S is de dikte van 20 tabletten.
S is normaal verdeeld met $\mu_S = 20 \cdot 0{,}81 = 16{,}20$ cm en
$\sigma_S = \sqrt{20} \cdot 0{,}05 = 0{,}05\sqrt{20}$ cm.
L is de binnenlengte van een buisje.
De tabletten passen niet in een buisje als $S > L$,
dus als $S - L > 0$, dus als $V > 0$ met $V = S - L$.
V is normaal verdeeld met
$\mu_V = 16{,}20 - 17{,}50 = -1{,}30$ en
$\sigma_V = \sqrt{(0{,}05\sqrt{20})^2 + 0{,}48^2} \approx 0{,}53$ cm.
$P(V > 0) = \text{normalcdf}(0,\ 10^{99},\ -1.30,\ 0.53) \approx 0{,}007.$



39 **a** X is de tijd in minuten die voor een patiënt nodig is.
$P(\text{tijdrovende patiënt}) = P(X > 15)$
$= \text{normalcdf}(15,\ 10^{99},\ 10,\ 4) = 0{,}1056...$
De huisarts verwacht $0{,}1056... \cdot 12 \approx 1{,}27$ tijdrovende patiënten tijdens een spreekuur.



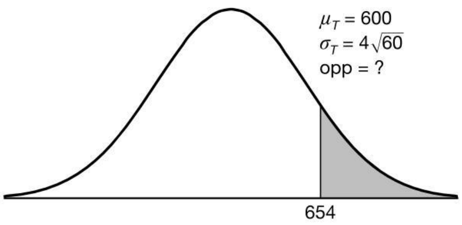
b $P(\text{gemakkelijke patiënt}) = P(X < 5)$
$= \text{normalcdf}(-10^{99},\ 5,\ 10,\ 4) = 0{,}1056...$
$P(\text{gewone patiënt}) = P(5 < X < 15)$
$= \text{normalcdf}(5,\ 15,\ 10,\ 4) = 0{,}7887...$
$P(\text{2 gemakkelijke en 10 gewone patiënten}) = \binom{12}{2} \cdot 0{,}1056...^2 \cdot 0{,}7887...^{10} \approx 0{,}07$

c Y = het aantal patiënten dat meer dan 10 minuten kost.
Y is binomiaal verdeeld met $n = 12$ en $p = \text{normalcdf}(10,\ 10^{99},\ 10,\ 4) = 0{,}5$.
$P(Y \geq 6) = 1 - P(Y \leq 5) = 1 - \text{binomcdf}(12,\ 0.5,\ 5) \approx 0{,}61$

d $\bar{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\bar{X}} = 10$ en $\sigma_{\bar{X}} = \dfrac{4}{\sqrt{12}}$.
$P(\bar{X} \geq 14) = \text{normalcdf}\left(14,\ 10^{99},\ 10,\ \dfrac{4}{\sqrt{12}}\right) \approx 0{,}0003$

© Noordhoff Uitgevers bv

e T = de tijd in minuten die de huisarts tijdens het spreekuur voor 60 patiënten nodig heeft.
T is normaal verdeeld met $\mu_S = 60 \cdot 10 = 600$ en $\sigma_S = 4\sqrt{60}$.
H_0: $\mu_T = 600$, H_1: $\mu_T > 600$ en $\alpha = 0{,}05$.
De overschrijdingskans van 654 is
$P(T \geq 654) = \text{normalcdf}\left(654, 10^{99}, 600, 4\sqrt{60}\right) \approx 0{,}041$.
$P(T \geq 654) \leq \alpha$, dus verwerp H_0.
Er is voldoende aanleiding om de gemiddelde tijd van 10 minuten te verhogen.



f X = het aantal patiënten is doorverwezen.
X is binomiaal verdeeld met $n = 50$ en $p = 0{,}3$.
$P(X < 10) = P(X \leq 9) = \text{binomcdf}(50, 0.3, 9) \approx 0{,}040$